

EDICT OF GOVERNMENT

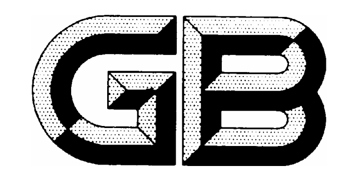
GB 7260-1 (2008) (Chinese): Uninterruptible power systems UPS - Part 1-1 General and safety requirements for UPS used in operator access areas



BLANK PAGE



ICS 29.200
K 85



中华人民共和国国家标准

GB 7260.1—200×

不间断电源设备
第 1-1 部分：操作人员触及区使用的 UPS 的一般规定和安全要求

Uninterruptible power systems（UPS）- Part 1-1:
General and safety requirements for UPS used in operator access areas

（IEC 62040-1-1:2002, MOD）

（报批稿）

200×-××-××发布 200×-××-××实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

目　　次

前　言

GB 7260《不间断电源设备（UPS）》分为以下几个部分：

——第 1-1 部分：操作人员触及区使用的 UPS 的一般规定和安全要求；

——第 1-2 部分：限制触及区使用的 UPS 的一般规定和安全要求；

——第 2 部分：电磁兼容性（EMC）要求；

——第 3 部分：确定性能的方法和试验要求。

本部分为 GB 7260 的第 1-1 部分。本部分的全部技术内容为强制性。

本部分修改采用 IEC 62040-1-1:2002《不间断电源设备　第 1-1 部分：操作人员触及区使用的 UPS 的一般规定和安全要求》。

本部分与 IEC 62040-1-1:2002 相比，存在如下技术性差异：

本部分的 4.5.15 修改为“除非用户另有要求，提供给最终用户的文件资料、人机交互界面以及标识均应使用规范中文。”

本部分的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 K、附录 L、附录 M 和附录 N 为规范性附录，附录 H、附录 J 和附录 X 为资料性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电力电子学标准化技术委员会（SAC/TC 60）归口。

本部分负责起草单位：艾默生网络能源有限公司、上海复旦复华科技股份有限公司。

本部分参加起草单位：中达电通股份有限公司、青岛整流器制造有限公司、西安电力电子技术研究所、青岛经济技术开发区创统科技发展有限公司。

本部分主要起草人：邱见青、王敖生、江伟石、张希范、蔚红旗、隋学礼、吴胜章、邵明乐、周观允、王　英、王伟辉。

本部分为首次发布。

不间断电源设备　第 1-1 部分：操作人员触及区使用的 UPS 的一般规定和安全要求

1　范围和特殊应用

1.1　范围

GB 7260 的本部分适用于直流环节具有储能装置的电子式不间断电源设备。本部分引用了 GB 4943-2001 及 IEC 60950-1:2001 的相关内容。

本部分包括的不间断电源设备（UPS）的主要功能是保证交流电源输出的连续性。UPS 也可使电源保持规定的特性，从而提高电源质量。GB 4943-2001 及 IEC 60950-1:2001 相关章节中关于地区差异的注释同样适用。

本部分适用于预定安装在操作人员触及区内、用于低压配电系统的移动式、驻立式、固定式或嵌装式的 UPS。本部分规定了保证操作人员和可能触及设备的外行人员安全的要求。当特别说明时，也适用于维修人员。

本部分旨在保证按制造商规定的方法安装、操作和维修 UPS 的安全。UPS 可是单一 UPS 单元，也可是内部互连的 UPS 系统。

本部分不包括直流供电的电子镇流器（IEC 60924 和 IEC 60925）和基于旋转电机的 UPS。

有关预定安装在限制触及区的UPS的一般要求和安全要求见GB 7260.4，电磁兼容性（EMC）要求和定义见GB 7260.2。

1.2　特殊应用

尽管本部分并未包括所有类型的 UPS，但仍可作为其指导性文件。对于一些特定用途的 UPS，可能需要对本部分规定附加一些要求。这些特定用途有：

——预定暴露工作在如下环境中的 UPS：极端温度，过量粉尘、潮湿或振动，可燃性气体，腐蚀性或爆炸性气氛等；

——处于患者身体触及区 1.5m 内、配备有 UPS 的医疗电子设备；

——UPS 承受的瞬态过电压超过 GB/T 16935.1 中的过电压类别Ⅱ的规定时，UPS 的供电部分可能需要附加保护措施；

——UPS 用于可能浸水和异物侵入的场合需要附加要求。这些要求的导则和相关试验见附录 H；

——长时间（超过 30min）方波输出运行的 UPS 应符合 GB/T 7260.3 中的 5.3.12 电压波形失真试验，以验证负载的兼容性。

注：　预定在车辆、轮船或飞行器上或热带区域使用的UPS，或海拔高度1000m以上地区使用的UPS，可能需要不同的要求。

2　规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB7260的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包含勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励按本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB 4208　外壳防护等级（IP 代码）（GB 4208－1993，eqv IEC 60529:1989）

GB 4943—2001　信息技术设备的安全（eqv IEC 60950:1999）

GB/T 5465.2　电气设备用图形符号（GB/T 5465.2—1996,idt IEC 60417:1994）

GB 6829—1995　剩余电流动作保护器的一般要求（eqv IEC 60755 及其修正件 1:1986 和修正件 2:1992）

GB 7260.2 不间断电源设备（UPS） 第 2 部分：电磁兼容性（EMC）要求(GB 7260.2—2003, IEC 62040-2:1999,MOD)

GB/T 7260.3 不间断电源设备(UPS) 第 3 部分:确定性能的方法和试验要求(GB/T 7260.3—2003, IEC 62040-3:1999,MOD)

GB 7260.4 不间断电源设备（UPS） 第 1-2 部分: 限制触及区使用的 UPS 的一般规定和安全要求(GB7260.4 —200×, IEC 62040-1-2:2002,MOD)

GB 16916.1—2003 家用和类似用途的不带过电流保护的剩余电流动作断路器（RCCB） 第 1 部分：一般规则（IEC 61008-1:1996, MOD）

GB 16917.1—2003 家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器（RCBO） 第 1 部分：一般规则（IEC 61009-1:1996, MOD）

GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分: 原理、要求和试验（idt IEC 60664-1:1992）

GB/T 17045—2006 电击防护 装置和设备的通用部分（IEC 61140:2001, IDT）

IEC 60950-1:2001 信息技术设备 安全 第 1 部分：一般要求

IEC 61000-2-2:2002 电磁兼容 第 2-2 部分： 环境 公用低压供电系统低频传导骚扰及信号传输的兼容水平

3 定义

3.1 总则

本部分采用下列定义。GB 4943-2001和IEC 60950-1:2001的相关定义也适用于本部分。

除非另有规定，本部分使用的“电压”和“电流”均为方均根值（R.M.S值）。

注： 当存在非正弦波信号时，应使用能给出真实方均根读数的测量仪器。

3.1.1

不间断电源设备（UPS） uninterruptible power system （UPS）

由变流器、开关和储能装置（如蓄电池）组合构成的，在输入电源故障时维持负载电力连续性的电源设备。

3.1.2

旁路 bypass

替代间接UPS的内部或外部供电通路。

3.1.3

主电源 primary power

由公用供电系统或用户的发电机提供的电力。

3.1.4

反向馈电 backfeed

在储能运行方式和主电源不可用的情况下，UPS内的一部分电压或能量直接或通过泄漏通路反向馈送到任一输入端子。

3.1.5

反向馈电保护 backfeed protection

减小反向馈电引起的电击危险的控制方案。

3.1.6

储能供电运行方式 stored energy mode

UPS 在下列供电情况下运行：

——主电源断开或超出给定的允差；

——蓄电池正在放电；

——负载在给定范围内；

——输出电压在给定允差内。

3.2 UPS 电气参数

3.2.1

额定电压 rated voltage

制造商声明的输入或输出电压（三相供电系统指线电压）。

3.2.2

额定电压范围 rated voltage range

制造商声明的输入或输出电压范围，以额定电压的下限值和上限值表示。

3.2.3

额定电流 rated current

制造商声明的UPS最大输入或输出电流。

3.3 负载类型

3.3.1

正常负载 normal load

尽可能接近制造商操作说明规定的正常使用中最严酷条件的运行方式。但是，当实际使用条件比制造商推荐的最大负载条件明显严酷时，应使用能施加的最大负载。

注： UPS基准正常负载条件的例子见附录M。

3.3.2

线性负载 linear load

来自电源的电流由下述关系式描述的负载：

$$I = U/Z$$

式中：

I——负载电流；

U——电源电压；

Z——负载阻抗。

3.3.3

非线性负载 non-linear load

负载阻抗参数（Z）不再是恒定常数，而是随诸如电压或时间等其它参数变化的负载（参见附录M）。

3.4 与电源的连接

GB 4943-2001的1.2.5的定义与下述条款一并适用。

3.4.1 电源软线 power cord

用于互连目的的柔性软线或多芯导线。

3.5 电路和电路特性 circuits and circuit characteristics

IEC 60950-1:2001的1.2.8的定义适用。

3.5.1 危险电压 hazardous voltage

GB 4943-2001的1.2.8.4的定义适用。

3.6 绝缘 insulation

GB 4943-2001的1.2.9的定义适用。

3.7 设备可移动性 equipment mobility

GB 4943-2001的1.2.3的定义适用。

3.8 UPS 的绝缘类别 insulation classes of UPS

GB 4943-2001的1.2.4的定义适用。

3.9 外壳 enclosures

GB 4943-2001的1.2.6的定义适用。

3.10 可触及性 accessibility

GB 4943-2001的1.2.7的定义适用。

3.11 零部件 components

IEC 60950-1:2001的1.2.11的定义适用。

3.12 配电系统 power distribution

GB 4943-2001的1.2.8的定义适用。

3.13 可燃性 flammability

IEC 60950-1:2001的1.2.12的定义适用。

3.14 其它 miscellaneous

GB 4943-2001的1.2.13的定义与以下条款一并适用。

3.14.1 型式试验 type test

GB 4943-2001的1.4.2的定义与以下内容一并适用。

在本部分范围内，如果通过检验或特性试验来检查材料、元器件、部件的符合性，允许通过检查任何相关数据或适用的以往试验结果代替规定的型式试验。

注：对于大型或大功率设备，可能不具备合适的试验设施进行某些型式试验。

上述情况也存在于某些电气试验。这些试验的模拟设备无法从商业途径获得或特殊的试验设施超出了制造商所能解决的范围。

3.15 通讯网络 telecommunication networks

下列定义适用：GB 4943－2001的 1.2.8.9, 1.2.8.10, 1.2.8.11, 1.2.8.12，1.2.13.8。

4 试验的一般条件

GB 4943-2001的1.4.1，1.4.2，1.4.3，1.4.6，1.4.7，1.4.10，1.4.11，1.4.13，1.4.14及IEC 60950-1:2001的1.4.8，1.4.12与以下条款一并适用。

只有漏电流和温升试验应在输入电压的允差内进行，其它试验均在标称输入电压下进行。

4.1 试验时的工作参数

除非本部分其它条款中规定了特定试验条件，且这些条件显然会对试验结果有重大影响，否则应在制造商的运行规范内，在下列参数最不利组合的情况下进行试验：

——供电电压；

——供电电压失电；

——供电频率；

——蓄电池充电条件；

——UPS 整机安装位置和可拆卸零部件的位置；

——运行方式；

——操作人员触及区的温控装置、调整装置或类似控制的调整，包括：

a) 不借助工具调整；或

b) 通过有意配置给操作人员的钥匙或工具调整。

4.2 试验负载

确定输入电流和其它试验结果可能受到影响的情况时，应考虑下列因素并将其调整到能产生最不利结果的状况：

——蓄电池再充电的负载；

——制造商提出或配置的在受试设备内或随设备的选件的负载；

——制造商预定配置的、由受试设备供电的其它单元的负载；

——操作人员触及区的任何标准电源插座可能连接的设备，不超过 4.5.2 要求的明示数值的负载。

试验中，可用人工负载模拟上述负载。

4.3 零部件

IEC 60950-1:2001的1.5.1，1.5.2，1.5.4，1.5.5，1.5.6，1.5.7，1.5.8适用。

4.4　电源接口

GB 4943-2001的1.6.1，1.6.2 和1.6.4 与以下条款一并适用。

设备内如果有中性线，则中性线应同相线一样与地和机身隔离。连接在中性线和地之间的零部件的额定工作电压应等于相电压。当输出与输入中性线隔离时，负责安装的维修人员应按当地布线规程和安装说明书的详细说明配置输出中性线。

通过检验检查其符合性。

4.5　标识和说明

4.5.1　概述

应有符合下述详细要求的标识或等效文字。除预定由维修人员安装的设备，位于操作人员触及区或设备外表的标识应显而易见。如果标识位于固定式设备外表，则按正常使用条件安装后还应显而易见。

如果标识在设备外不可见，但打开门或罩直接可见，认为是符合要求的。如果标识位于门或罩后面而不在操作人员触及区，则应附加易于看见、表明标识位置的标记（允许采用临时标记)。

4.5.2　电源额定值

设备应有足够的标识规定：

——输入电源要求；

——输出电源额定值。

有多个额定电压的设备应标明相应的额定电流，并依次用斜线分隔符“/”隔开，且能明显看出额定电压和额定电流之间的对应关系。

规定额定电压范围的设备应标明最大额定电流或电流范围。

除GB 4943－2001中的相关内容外，输入输出标识还应包括：

——额定输出电压；

——额定输出电流或额定功率（单位为伏安（VA））或有功功率（单位为瓦（W））；

——如果额定输出功率因数小于1，应标出额定输出功率因数，或有功功率和表观功率，或有功功率和额定电流；

——输出相数（1Φ或3Φ），有或无中性线；

——额定输出有功功率，单位为瓦（W)或千瓦（kW）（见附录M）；

——额定输出表观功率，单位为伏安(VA)或千伏安(kVA)（见附录M）；

——最大运行环境温度范围（可选）。

注：按附录M检查其符合性。

对设计有附加的独立自动旁路/维修旁路、附加的输入交流电源或外置蓄电池的设备，可在随机安装说明书中规定相应的电源额定值。这种情况下，在连接处或其附近应有下述说明：

与电源连接前，查看安装说明书

如果没有给出与主电源直接连接的方式，则不必标出额定电流。

4.5.3　安全说明

给出避免操作、安装、维修、运输或储存UPS时引起危险的特别事项是必要的。制造商应对此作必要的说明。

注1：可能需要特别注意，例如：连接至电源的设备与蓄电池的连接以及各独立单元（如有）之间的互连。UPS、蓄电池箱以及由UPS供电的设备端子或输出插座的保护连接甚至当UPS电源插头断开时仍应保持互连。

注2：适用时，安装说明应参考国家布线规程。

注3：维修资料通常只提供给维修人员。

操作说明书应提供给用户。对预定由用户安装的插接式设备，还应向用户提供安装说明书。

制造商应根据安装设备需要的能力水平向用户提供指导，如：

——操作人员可安装：供应商已安装蓄电池的A型或B型插接式设备；

——维修人员可安装：固定式设备或需现场安装蓄电池的设备。

制造商应根据操作设备需要的能力水平向用户提供指导，如：

——无经验人员操作的设备；

——有经验人员操作的设备。

当用于与电网电源隔离的断接装置没有安装在设备中（见GB 4943-2001的3.4.2）或者用电源软线上的插头作为断接装置时，应在安装说明书中声明：

——对永久连接式UPS，应在其固定布线上安装适当的、便于操作的断接装置；

——对插接式UPS，给UPS供电的电源输出插座应安装在UPS的附近，且便于操作。UPS的电源线由于安全原因必须与接地的电源插座连接时，应在 UPS 的标识上或安装说明中声明；连接到UPS的其它设备或Ⅰ类设备负载的特殊等电位接地连接也应符合此要求。

注4：带插头的电源线长度一般不超过2m。

对无内置自动反向馈电隔离（见5.1.4）的永久连接式UPS，说明书应要求用户在远离UPS区域的所有主电源隔离装置上增加警告标签，警告电气维护人员此电路给UPS供电。

警告标签应含有以下文字或等效词句：

线路施工前，断开UPS

4.5.4 电源电压调整

见GB 4943-2001的1.7.4。

4.5.5 电源输出插座

见GB 4943-2001的1.7.5。

4.5.6 熔断器

见GB 4943-2001的1.7.6。

4.5.7 接线端子

见IEC 60950-1:2001的1.7.7。

4.5.8 蓄电池接线端子

预定和蓄电池连接的接线端子应按GB/T 5465.2标明极性，或以其结构减少误接的可能。

4.5.9 控制装置和指示器

见GB 4943-2001的1.7.8。

4.5.10 多电源供电的隔离

见GB 4943-2001的1.7.9。

4.5.11 IT配电系统

见GB 4943-2001的1.7.10。

4.5.12 建筑物设施内的防护

如果B型插接式设备或永久连接式设备是依赖于建筑物设施的保护装置提供设备内部配线的保护，则应在安装说明书中说明，并给出短路或过流保护的要求。必要时，同时给出对二者的要求（见5.6.1）。

如果UPS的电击保护（见5.1）依赖于建筑物设施的剩余电流装置，且UPS的电路设计使得直流部件在正常条件和非正常条件下可能会有对地故障电流，则应在安装说明书中要求：三相UPS的建筑物设施的剩余电流装置为B型（GB 6829）；单相UPS为A型（GB 16916.1或GB 16917.1）。

注： 应注意国家布线规程（如有）关于公用供电系统的防护要求。

4.5.13 大漏电流

以下内容与GB 4943-2001的5.1一并适用。

对预定用作B型插接式设备或固定式的UPS，如果任一运行方式下，UPS和连接的所有负载的漏电流总和使UPS初级保护接地导体上的漏电流超过或可能超过GB 4943-2001的5.1规定的限值，则UPS上应有GB 4943-2001的5.1要求的警告标签。安装手册中应规定与主电源的连接方法。

4.5.14 温控和其它调整装置

见GB 4943-2001的1.7.11。

4.5.15 语言

除非用户另有要求，提供给最终用户的文件资料、人机交互界面以及标识均应使用规范中文。

4.5.16 标识的耐久性

见GB 4943-2001的1.7.13。

4.5.17 可拆卸零部件

见GB 4943-2001的1.7.14。

4.5.18 可更换蓄电池

见GB 4943-2001的1.7.15。

4.5.19 操作人员使用工具触及

见GB 4943-2001的1.7.16。

4.5.20 蓄电池

UPS 外置蓄电池箱或内置蓄电池柜上应有如下清楚易懂的信息，其位置应使维修人员在维修 UPS 时易于看到，并符合 GB 4943-2001 的 1.7.1 的要求：

a) 蓄电池类型（铅酸、镍镉等）和蓄电池组的蓄电池节数或单元数；

b) 蓄电池组的总标称电压；

c）蓄电池组的总标称容量（可选）；

d）警告标签明示设备的能量或电击及化学危险，以及参考下述说明规定的维护处理和废弃处置要求。

例外：配置预定安装在UPS的上方、下方或旁边的内置蓄电池组或独立蓄电池箱、操作人员用插头和插座连接安装的A型插接式UPS，仅需要在设备外贴上警告标签（见上述d））。

所有其它信息应在用户说明书中给出。

说明

a）内置蓄电池

——说明书中应有足够的信息，以保证更换合适的、推荐型号的蓄电池；

——安装/维修手册中应有允许维修人员触及的安全说明；

——如果蓄电池由维修人员安装，应提供包括端子扭矩的互连说明。

操作手册应包括下述说明：

——蓄电池维护宜由具备蓄电池专业知识的人员进行或在其监督下进行，并有相应措施；

——更换蓄电池时，应使用相同型号和数量的蓄电池替换，或使用蓄电池包替换。

警告：不得将蓄电池置于火中。蓄电池可能爆炸。

警告：不得打开或损毁蓄电池。释放的电解液对眼睛和皮肤有害，甚至可能中毒。

b）外置蓄电池

——UPS 制造商未配置蓄电池时，安装说明书中应给出电压、安时数额定值、充电方式以及安装蓄电池时要求的与 UPS 保护装置协调工作的保护方法；

——蓄电池制造商应提供蓄电池单元的说明。

c）外置蓄电池箱

如果 UPS 制造商未配置电缆，则 UPS 配置的外置蓄电池箱应有充分的安装说明规定与 UPS 连接的电缆尺寸。蓄电池单元或组未预先安装和连接、UPS 制造商也未给出详细说明的，应由蓄电池制造商提供蓄电池组的安装说明。

4.5.21 安装说明书

安装说明书应提供有关信号电路、继电器的触点和紧急断电电路等的用途和连接的足够信息。与其它设备连接时，应注意维护TNV、SELV或ELV电路的特性。

安装说明书应有充分的信息（包括UPS的内部电路基本配置），以突出其与配电系统的兼容性。

应特别注意与相关布线规程和旁路电路的兼容性。

5 基本设计要求

5.1 电击和能量危险的防护

GB 4943-2001的2.1.1.2, 2.1.1.4,2.1.1.6, 2.1.1.7及IEC 60950-1:2001的2.1.1.5,与以下条款一并适用。

5.1.1 操作人员触及

本部分对带电零部件引起的电击规定了两类防护要求。对IEC 60950-1:2001的2.1.1.5的规定增加了能量危险防护要求。

注 1：SELV电路的定义见GB 4943-2001的1.2.8.6。

这两类要求基于下述原则：

a）允许操作人员触及

—— SELV 电路中的裸露零部件；

—— 限流电路中的裸露零部件；

—— 在 GB 4943-2001 的 2.1.1.3 中规定条件下的 ELV 电路配线的绝缘。

注 2：对交流25V至50V和直流60V至120V的可触及裸露导电零部件应引起注意。

b）防止操作人员触及

—— ELV 电路或危险电压电路的裸露零部件；

—— 5.1.2 规定条件之外的零部件的工作绝缘或基本绝缘；

—— 仅用工作绝缘或基本绝缘与 ELV 或危险电压的零部件隔离的不接地的导电零部件。

5.1.2 ELV 配线的触及

GB 4943-2001的2.1.1.3与下述内容一并适用。

注： 应考虑逆变器的最大不同步电压或不同步状况。

通过检验（必要时通过试验）检查其符合性。

5.1.3 主电路电容器的放电

GB 4943-2001的2.1.1.7与下述内容一并适用。

注： 应当注意，对特定的配置，UPS带载时的电击危险不仅来自其内部电容器，也来自连接至UPS的负载的电容器。这在设计安装时应予考虑。

5.1.4 反向馈电保护

应配置反向馈电保护。在正常情况和交流输入电压掉电使零部件（如控制电路中的）出现单一故障情况下，反向馈电保护装置输入端不应出现电击危险（危险电压、危险能量、危险接触电流）。

对固定安装的UPS，反向馈电保护可配置在UPS内或外置在其交流输入线上。

如果UPS的反向馈电保护隔离装置是外置的，供应商应给出其适当的型号。

在紧靠输入端子处应有标签（见4.5.3）。

通过设备和相关电路的试验和检验以及模拟GB 4943-2001中 5.3的故障条件检查其符合性。

如果反向馈电保护应用气隙，则气隙应按下述定义或等效：

a） 正常工作时，各相之间的间距应满足基本绝缘的要求（见 GB 4943-2001 的表 2K 和 2L）；

b） 如果设备工作在逆变方式，输入源可认为是没有瞬态过电压的二次电源（见 GB 4943-2001 的表 2K 的最后一列）。例如：电压方均根值低于 150V 的电路的基本绝缘要求 0.7mm，电压方均根值为 150V～300V 的电路的基本绝缘要求 1.4mm。浮地输出的、所有相线开路而中性线采用基本绝缘要求的电气间隙的 UPS，其符合性是可接受的。如果输出以机架为地，则要求加强绝缘或与之等效；

c） 假如制造质量保证程序至少有 GB 4943-2001 的 R.2 中示例质量保证的同样水平，且能承受 GB 4943-2001 的表 G.2 规定的电压，则零部件的电气间隙可进一步减小。例如：对方均根值不超过 300V 的电压，0.4mm 的气隙认为是可接受的。

通过检验检查其符合性。

5.1.5 紧急开关装置

UPS应配置必要的单一紧急开关装置（或与远程紧急开关装置相连的端子），防止UPS在任何运行方式下向负载继续供电。如果依赖于建筑物电气装置中的附加断接装置，则应在安装说明书中说明。对插接式UPS，如果国家布线规程或相关电路允许，这些要求是非强制性的。

通过检验检查其符合性。

5.2 绝缘

GB 4943-2001的2.2.3.1，2.2.3.2和2.2.3.3适用。

5.3 限流电路

IEC 60950-1:2001 的 2.4.1，2.4.2，2.4.3 适用。

5.4 保护接地措施

IEC 60950-1:2001的2.6与以下条款一并适用。

5.4.1 保护接地

Ⅰ类设备的可触及导电部件在单一绝缘失效时可能有危险电压存在，故应在UPS内与保护接地端子可靠连接。

此要求不适用于通过以下方法与具有危险电压部件隔离的可触及导电部件：

——接地金属部件；或

——符合双重绝缘或加强绝缘要求的固体绝缘或气隙，或二者的组合。在这种情况下，涉及的部件的固定和强度应使得施加 IEC 60950-1:2001 的 2.10 和 4.3.2 中相关试验要求的作用力下保持最小距离。

通过检验IEC 60950-1:2001的2.6.1及GB 4943-2001的5.3的相关要求检查其符合性。

5.4.2 连接

对A型插接式Ⅰ类设备，UPS应配置足够的端子、接地的插座或其它方式，使得最终系统配置中的其它Ⅰ类设备（包括外置蓄电池箱）与UPS等地电位连接。这种连接同UPS一次保护导体是否与其供电电源断开无关。任何特殊连接说明均应在用户说明书中给出。

通过检验相应连接处的地电阻测试来检查其符合性。

5.5 交流和直流电源的隔离

IEC 60950-1:2001的2.6.2，2.6.3，2.6.4，2.6.5与以下条款一并适用。

5.5.1 断接装置

设备应配置断接装置，以便有资格的人员维修时能将UPS与交流电源断开。

注： 除非对使用功能有要求，隔离措施既可位于维修触及区，也可位于设备外。

5.5.2 三相设备

对三相UPS，断接装置应同时断开供电电源的所有相线。对由IT配电系统供电的UPS，断接装置应是四极的，且能断开所有相线和中性线。如果UPS未配置这种四极断接装置，则安装说明书中应给出其作为建筑物设施一部分的具体要求。

如果断接装置断开中性线，则应同时断开所有相线（见GB 4943-2001的1.7.2）。

5.5.3 作为断接装置的开关

如果断接装置是安装在设备内的开关，应按GB 4943-2001的1.7.8的规定标明其“通”和“断”位置。

如果断接装置的操作是竖直方向而不是旋转或水平方向，应以向上的位置作为“通”的位置。

5.5.4 多电源

如果永久连接的UPS由一个以上外部电源（例如将不同的电压/频率的电源作为备用电源）供电，则每个断接装置上都应有明显标识，给出切断所有外部电源的详细说明。

注： 应注意保护接地导体。应使得即便一根电源线缆移开，保护接地依然保持。

5.5.5 不接地导体

对既有内置又有外置直流蓄电池供电的情况，断接装置或隔离措施应断开与蓄电池或蓄电池组连接的所有不接地导体。

通过检验来检查5.5的符合性。

5.6 过流保护和接地故障保护

GB 4943-2001的2.7.3, 2.7.4, 2.7.5, 2.7.6与以下条款一并适用。

5.6.1 基本要求

应配置过流、短路和输入、输出电路的接地故障保护。保护装置可是设备整体的一部分，也可是建筑物设施的一部分。

a) 除b)中所述外，符合8.3要求的必要的保护装置应作为设备整体的一部分；

b) 与设备输入串联的零部件，如电源软线、器具耦合器、RFI滤波器、旁路和开关的短路和接地故障保护应由建筑物设施的保护装置提供；

c) 如果依赖建筑物设施提供保护，除了A型插接式设备外，安装说明书应符合4.5.12，应认为提供该保护是根据插座额定值且针对4.5.12不适用的情况；

d) 制造商应规定在最严酷条件下会产生的故障电流的方均根值，以便为永久连接的输出电路中性线、保护线和相线选择合适的尺寸。如果制造商配置输出电路保护或对于A型插接式设备的输出，则不必给出故障电流。

逆变器的输出电流单独由电流限定电路控制时，其短路或过载电流不应产生本部分所述的危险。

短路保护应在5s内动作。

注： 上述要求是为了减少一个输出端短路时的电击或着火危险。在输出端配置一个与输出电路额定值或电流限值相同的断路器，认为足以满足要求。

通过检验和功能试验检查其符合性。

5.6.2 蓄电池电路保护

蓄电池供电电路应配置符合5.6.3，5.6.4和表1要求的过流保护。

5.6.3 保护装置的位置

当蓄电池安装在UPS内时，蓄电池供电电路应在靠近蓄电池连接装置处、且在任何可能发生短路故障的元器件（如电容器、半导体器件或类似零部件）之前配置保护装置。

当蓄电池安装在UPS外，过流保护装置的位置见表1。

表1 蓄电池保护装置的位置

蓄电池的位置和/或类型	保护装置的位置	过流保护装置数量	接地故障保护装置数量
1) UPS内	UPS	1	1或2[a]
2) 移动式或独立的驻立式蓄电池箱	蓄电池箱	1	1或2[a]
3) 独立的固定式蓄电池箱	蓄电池箱	1	1或2[a]
4) 独立的蓄电池间[b]	蓄电池间	1	1或2[a]
a 未接地蓄电池要求在每一极上都有接地故障保护装置,除非外部电路的熔断器起到同样作用。			
b UPS使用手册应说明UPS配置的过流保护装置和线缆的额定值。如果蓄电池箱不是作为UPS的整体配置,此要求也适用于第2项和第3项。			

对独立的蓄电池供电的UPS,过流保护装置的额定值应在使用手册中说明,并按6.2中的要求确定UPS和供电蓄电池之间的导体的电流额定值。

5.6.4 保护装置的额定值

内置的过流保护装置的额定值应对GB 4943-2001的5.3.1所述情况起到保护作用。

通过检验和试验来检查其与5.6的符合性。

5.7 人身防护——安全联锁装置

5.7.1 操作人员防护

对操作人员触及区，GB 4943-2001的2.8适用。

5.7.2 维修人员防护

除GB 4943-2001的2.8的要求外，下述条款也适用于当UPS带电时，维修人员在非绝缘电气部件上方、下方和周围，或跨过该部件，或移动该部件进行调整和测量。

5.7.2.1 罩

应妥善安置罩和对其具有危险电压或能级的部件，减少移去或更换罩时导致的电击或大电流引起的危险。

5.7.2.2 部件的位置和防护

应对具有危险电压或能级的部件和会造成人身伤害的移动零部件进行固定、隔离或增加保护装置，以减少维修人员调整、复位或类似动作、或UPS带电时进行机械功能操作（例如：给电动机润滑、调整带数字拨盘或不带数字拨盘的控制器的设置、复位脱扣装置或操作手动开关）时无意触及的可能。

5.7.2.3 门上的部件

应对安装在门后面的具有危险电压或能级的部件进行隔离或增加保护装置，以减少维修人员无意触及带电部件的可能。

通过检验、测量和用试指（GB 4943-2001的图2A）试验检查其与5.7.1至5.7.2.3的符合性。

5.7.2.4 零部件的触及

需要带电时检查、复位、调整、维修或维护的零部件的安装固定，应考虑电气维修时可能触及的其它零部件和接地金属部件不会对维修人员造成电击、危险能级和大电流引起的危险，或邻近的移动零部件造成的人身伤害。触及某零部件时不应受到其它零部件或导线的妨碍。

当UPS带电时用螺丝刀或类似工具进行调整，应按GB 4943-2001的2.8.3的要求提供必要的防护，避免无意触及邻近未绝缘的危险带电部件造成电击和危险能级引起的危险，还应考虑工具未对准产生的危险。

可通过以下方式进行防护：

——调整装置的位置远离未绝缘的危险带电部件；或

——使用防护装置减少工具触及未绝缘带电部件的可能。

通过检验，必要时通过故障模拟检查其符合性。

5.7.2.5 移动的零部件

应固定或防护维修过程中能引起人身伤害的可移动的零部件，使之不会被无意触及。

5.7.2.6 电容器组

应对电容器组采取放电措施，以保护维修人员。如果放电时间超过1.0s，应有警告标签标示将危险降到GB 4943-2001的1.2.8.4和1.2.8.7定义的安全水平需要的时间（不应超过5min）。

5.7.2.7 内置蓄电池

内置蓄电池的放置应使无意触及接线端子的电击危险最小，其互连方式应使维修或更换时的短路和电击危险最小。

通过检验检查与5.7.2.4至5.7.2.7的符合性。

5.8 电气间隙、爬电距离和绝缘穿透距离

见IEC 60950-1:2001中的2.10。

5.9 外部信号电路

GB 4943-2001的2.3和2.5适用。

5.10 受限制电源

GB 4943-2001的2.5适用。

6 布线、连接和供电

6.1 概述

GB 4943-2001的3.1适用。

6.2 与电源的连接

GB 4943-2001的3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6. 3.2.7, 3.2.8及IEC 60950-1:2001的3.2.5.2与下述条款一并适用。

6.2.1 连接方式

为与主电源安全可靠连接，UPS应具有下列连接装置之一：

——与电源永久连接的接线端子；

——与电源永久连接或用插头与电源连接的不可拆卸的电源软线；

——与可拆卸的电源软线连接的器具插头。

如果设备的电源连接（例如不同电压/频率的电源，或作为备用电源）多于一种，则设计应符合下列所有条件：

——对不同电路提供独立的连接方式；

——如果电源插头连接装置的误插会引起危险，则它们应不可互换；

——当一个或多个连接器断开时，防止操作人员触及具有 ELV 或危险电压的裸露部件（如插头）。

通过检验检查其符合性。

6.3 外部电源导体的接线端子

GB 4943-2001的3.3.1至3.3.8适用。

7 结构要求

GB 4943-2001的4.1与下述内容一并适用。

7.1 外壳

在预定的运行中，设备机座或机架不应用于承载电流。

注： 接地的机座或机架在发生电气故障时能承载漏电流或电流。

数字拨盘或铭牌等部件作为外壳的一个功能部分应符合外壳要求。

如果预期在现场组装模块化单元的各个模块(这些模块可为开放式结构——无外壳或是部分外壳)，则模块化单元的外壳应符合IEC 60950-1:2001的2.1要求。模块的标识和模块之间的电气联结应符合IEC 60950-1:2001第3章的要求。

外壳应保护模块化单元的各种部件。构成外壳的部分应符合本部分关于防护火灾、电击、人身伤害和危险能级等方面危险的相关要求。

通过检验检查其符合性。

7.2 稳定性

GB 4943-2001的4.1与下述内容一并适用。

在正常使用条件下，单元和设备结构的稳定性应不致给操作人员和维修人员带来危险。

如果使用某种可靠的稳定装置改善打开抽屉式部件、门等时的稳定性，则该稳定装置应在操作人员操作时自动起作用。如果不是自动的，应设置适当的、醒目的标识警告维修人员。

通过下述相关试验检查其符合性。每项试验应单独进行。试验时，设备的箱、柜应在其额定容量范围内装入能产生最不利条件的物品。如果设备正常运行时使用脚轮，则脚轮应处于最不利的位置。

不论有无蓄电池，设备在GB 4943-2001描述的最严酷情况下都不应翻倒。

7.3 机械强度

GB 4943-2001的4.2和IEC 60950-1:2001的4.2.7适用。

7.4 结构设计细则

GB 4943-2001的4.3与IEC 60950-1:2001的4.3.13及下述内容一并适用。

7.4.1 开口

防火外壳或电气防护外壳顶部、位于具有危险电压的裸露部件正上方的开口的任何方向上的尺寸不应超过5mm，除非设备采用迷宫结构或类似的限制结构（见GB 4943-2001的图4B）防止垂直进入的外来物触及该裸露部件。本要求不适用于高度超过1.8m的设备外壳顶部的开口。

7.4.2　气体浓度

如果设备在正常使用条件下包含蓄电池，则应有充分的安全措施避免爆炸性气体的积聚和内部或外部泄漏的危险。

注：也见7.6。

通过检验检查其符合性。

7.4.3　设备的移动

为便于移动到安装位置而装有脚轮的设备，且预定进行刚性固定布线时，应有附加措施确保在安装中不移动。对质量大于或等于25kg的单元，施加其重量20%（但不超过250N）的作用力验证其是否移动。

通过检验和试验检查其符合性。

7.5　防火

GB 4943-2001的4.7及IEC 60950-1:2001的4.7.2.2, 4.7.3.6适用。

蓄电池阻燃等级应至少为HB级（见附录A）。

7.6　蓄电池的安置

用于UPS的蓄电池要求有独立的和封闭的安装位置。可设计为：

——独立的蓄电池间或蓄电池房；

——户内或户外独立的蓄电池箱或蓄电池柜；

——UPS 内置的蓄电池槽或蓄电池室。

安装蓄电池应考虑下述要求。

适用时，按7.6.1至7.6.8检查其符合性。

7.6.1　可触及性和可维护性

蓄电池电极和蓄电池连接器应易于触及，以便使用合适的工具紧固。带有电解液的蓄电池的安装应使蓄电池单元的盖易于触及，以便于检测电解液和重新调整其液位。

通过检验和使用蓄电池制造商配置或推荐的工具和测试设备检查其符合性。

7.6.2　振动

应按蓄电池制造商的说明书防护振动。

通过检验检查其符合性。

7.6.3　距离

如果蓄电池单元的外壳由绝缘材料构成，或是由一个绝缘外壳罩住，只要符合规定的通风和蓄电池温度，蓄电池之间可不留间隙。

通过检验检查其符合性。

7.6.4　绝缘

外壳导电的镍镉蓄电池相互之间以及与蓄电池箱或柜之间的绝缘应符合5.2的要求。

通过试验检查其符合性。

7.6.5　布线

按第6章的要求，触点、连接和布线必须有防护措施防止其受环境温度、潮湿、气体、蒸气和机械应力的影响。

通过检验和试验检查其符合性。

7.6.6　电解液泄漏

蓄电池要求对电解液泄漏有充分的防护，如蓄电池托盘和箱的防电解液涂层。

注：此要求不适用于VRLA型蓄电池。

通过检验检查其符合性。

7.6.7　通风

应提供良好的通风，使内部潜在的易爆氢氧混合物能安全地扩散到危险水平之下。

附录N给出了保证蓄电池柜（独立的或组合的）达到足够的稀释水平所需空气流量的计算方法。

在蓄电池和电气零部件的组合设备中，应注意避免与起弧部件（如蓄电池排气孔/阀旁的接触器和

开关）相邻处局部出现氢、氧积聚而引爆。

可采用全封闭零部件，或隔离蓄电池柜，或采用使UPS和蓄电池充分通风等技术结构解决此问题。

蓄电池排气孔/阀与任何敞开的起弧零部件之间的距离是否足够由制造商提供受试设备结构的技术数据证明。

如果UPS配置蓄电池，安装说明书中应提供关于蓄电池间所需空气流量的适当信息。

通过检验、计算和测量检查其符合性。如果使用非封闭零部件，起弧部件与蓄电池排气孔/阀之间有500mm距离通常认为符合要求。

7.6.8 充电电压

在任何单一故障（例如充电器出现故障时关闭充电器或切断充电电流）情况下，应避免蓄电池承受过电压。制造商应明示充电电压限值。

通过电路评估和性能试验检查其符合性。

7.7 温升

GB 4943-2001的4.5.1 与下述内容一并适用。

表2 温升限值

部件	最大温升（℃）
绝缘（包括绕组）	
A级材料 105	75
E级材料 120	90
B级材料 130	95
F级材料 155	115
H级材料 180	140
C级材料 200	150
N级材料 220	165
P级材料 240	185

表3 以储能供电方式运行结束时，允许的绕组温度限值

绝缘等级 ℃	平均电阻测量法测得的温度 ℃	热电偶测量法测得的温度 ℃
105	127	117
120	142	132
130	152	142
155	171	161
180	195	185
200	209	199
220	216	206
240	234	224

8 电气要求和模拟异常条件

8.1 概述

GB 4943-2001的5.1.1 与下述内容一并适用。

8.1.1 对地漏电流

当电路配置是任何运行方式下，UPS的保护接地导体承载UPS及其连接的负载对地漏电流的总和时，UPS应符合GB 4943-2001的5.1.2的要求。

对地漏电流超过3.5mA时，GB 4943-2001的5.1.7的要求适用。

通过检验和相关试验检查其符合性。

8.1.2 B 型插接式 UPS

属于 B 型插接式的 UPS 应配备符合 IEC 60950-1:2001 的 3.2.5 要求的不可拆卸的电源软线。

通过检验检查其符合性。

8.2 抗电强度

GB 4943-2001的5.2适用。

8.3 异常运行和故障条件

GB 4943-2001的5.3.1，5.3.2，5.3.3，5.3.4，5.3.5，5.3.8与下述内容一并适用。

8.3.1 故障模拟

除GB 4943-2001的5.3.2，5.3.3，5.3.5规定以外的零部件和电路通过模拟下述条件检查其符合性：

——主电路中任何零部件的故障；

——其失效会对附加绝缘和加强绝缘有不利影响的任何零部件的故障；

——另外，对不符合 GB 4943-2001 的 4.4.2，4.4.3 要求的设备，所有相关零部件的故障；

——除主电源输出外，在设备配置的提供电力和信号输出的连接端子和连接器上连接最严酷的负载阻抗后引起的故障。

如果多个输出具有相同的内部电路，则只需对其中一个输出进行试验。

与电源输入和输出连接的主电路的零部件（如电源软线、器具耦合器、RFI滤波元件、旁路、开关和它们的互连导线），如果符合GB 4943-2001的5.3.6中的a)，不进行故障模拟。

应通过检查设备、电路图和零部件技术条件确定预期可能合理发生的故障条件。

注： 示例如三极管、二极管和电容器（特别是电解电容器）的短路和开路,设计为间断耗能的电阻器产生连续耗能的故障和引起过大功耗的集成电路内部故障。

设备运行在额定电压下或额定电压范围的上限时进行试验。一次模拟一个故障条件。

允许对设备内的电路或设备外的模拟电路、独立零部件或组件进行试验。

除GB 4943-2001的5.3.3规定的符合性判据外，给受试零部件供电的变压器的温度不应超过附录C的规定，而且还应考虑该附录关于例外的详细说明。

8.3.2 试验条件

设备运行在额定电压下或额定电压范围的上限时,在可预期的正常使用和误操作的任何条件下进行试验。

注： 正常使用或误操作条件示例：

—— 可触及的操作装置如手柄、手杆、钥匙和挡板等未按制造商的说明的任何操作；

—— 可能同时覆盖或依次覆盖的排气孔组（如位于设备一侧或顶部）；

—— 在任何输出过载条件（包括短路）下运行。

另外，如果设备配置有防护罩，则将防护罩正常放置，试验从正常空载直到进入稳定状态。

9 与通信网络的连接

GB 4943-2001第6章与下述内容一并适用：

GB 4943-2001的1.4.11，2.1.1，2.1.1.1，2.1.1.2，2.1.3，2.3，2.3.1，2.3.2，2.3.3，2.3.4，2.3.5，2.6.1，2.9.5，2.10.4，3.5，3.5.1，3.5.2，附录M和IEC 60950-1:2001的1.4.8, 2.6.5.8，2.10.3.3，2.10.3.4。

附　录

附　录　A（规范性附录）耐热和防火试验

见GB 4943-2001附录A

附　录　B（规范性附录）异常条件下的电动机试验

见GB 4943-2001附录B

附　录　C（规范性附录）变压器

见GB 4943-2001附录C

附　录　D（规范性附录）接触电流试验用测量仪器

见GB 4943-2001附录D

附　录　E（规范性附录）绕组温升

见GB 4943-2001附录E

附　录　F（规范性附录）电气间隙和爬电距离测量方法

见GB 4943-2001附录F

附　录　G（规范性附录）确定最小电气间隙的替换方法

见GB 4943-2001附录G

附　录　J（资料性附录）电化学电位表

见GB 4943-2001附录J

附　录　K（规范性附录）控温装置

见GB 4943-2001附录K

附 录 H

（资料性附录）

防止水和外部异物进入的导则

当预定的应用场合有可能造成水或外部异物进入时，应从GB 4208中选择适用的防护等级。本附录摘自GB 4208。

用于确保达到要求的防止水和外部异物防护等级的零部件应是不借助工具就无法拆除的。

表H.1和H.2的内容摘自GB 4208。试验条件和符合性见GB 4208。

表 H.1 第一位特征数字代表的防止外部异物进入的防护等级

第一位特征数字	防护等级	
	简要描述	含 义
0	无防护	--
1	防止直径不小于 50mm 的固体异物	直径 50mm 球形试具不得完全进入壳内[a]
2	防止直径不小于 12.5mm 的固体异物	直径 12.5mm 球形试具不得完全进入壳内[a]
3	防止直径不小于 2.5mm 的固体异物	直径 2.5mm 球形试具不得完全进入壳内[a]
4	防止直径不小于 1.0mm 的固体异物	直径 1.0mm 球形试具不得完全进入壳内[a]
5	防尘	不能完全防护尘埃进入，但进入的尘埃量不得影响设备的正常运行，不得影响安全
6	尘密	无尘埃进入
a 试具直径部分不得进入外壳的开口。		

表 H.2 第二位特征数字代表的防水防护等级

第二位特征数字	防护等级	
	简要描述	含 义
0	无防护	--
1	防止垂直方向滴水	垂直方向滴水应无有害影响
2	防止当外壳在 15° 范围内倾斜时垂直方向滴水	当外壳各垂直面在 15° 范围内倾斜时，垂直滴水应无有害影响
3	防淋水	各垂直面在 60° 范围内淋水应无有害影响
4	防溅水	向外壳各方向溅水应无有害影响
5	防喷水	向外壳各方向喷水应无有害影响
6	防强烈喷水	向外壳各方向强烈喷水应无有害影响
7	防短时间浸水影响	浸入规定压力的水中，在规定时间后，外壳进水量应无有害影响
8	防持续潜水影响	按制造商和用户同意的条件（比数字 7 代表的条件严酷）持续潜水后，外壳进水量应无有害影响

附　录　L

（规范性附录）

反向馈电保护试验

L.1 概述

UPS 在储能供电方式下运行时，不允许任何一对输入端子之间有超限的电流。测得开路电压方均根值不超过 30V（交流峰值 42.4V，直流 60V）时，不必进行此项测试。

通过电路分析、控制电路零部件失效试验和 L.2 和 L.3 中的试验检查其符合性。

L.2 A类插接式UPS和B类插接式UPS

当 UPS 以储能供电方式运行，且其输入端子或插头断开时，空载和满载情况均应满足下述条件：

a)　在正常条件和任何单一故障条件下，采用附录 D 所示电路测得的用户可触及的任两个输入端的电流不应超过 3.5mA；

b)　交流输入电源应在 1s 内切断。

L.3 永久连接的UPS的试验

当 UPS 运行在正常方式下有交流输出电流的负载和空载情况，且使待评估的零部件处于单一故障状况，则该故障应模拟该零部件的失效模式。然后，断开交流输入电源，用户可触及的任两个输入端的电流在正常条件和单一故障条件下均不应超过 3.5mA。

如配置了外置反向馈电保护装置，通过检查有关电路图和外置反向馈电隔离器检测电路运行试验检查其符合性。

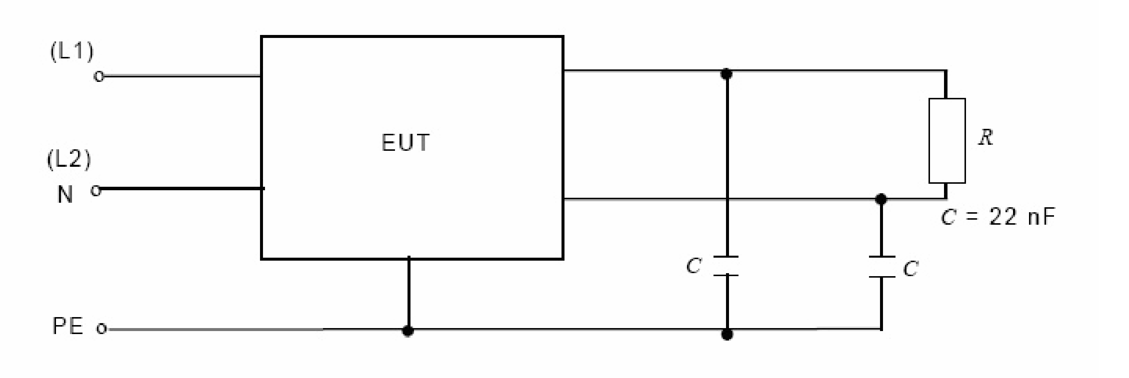
UPS 的保护导体在试验期间不应断开。

交流输入电源应在 15s 内切断。

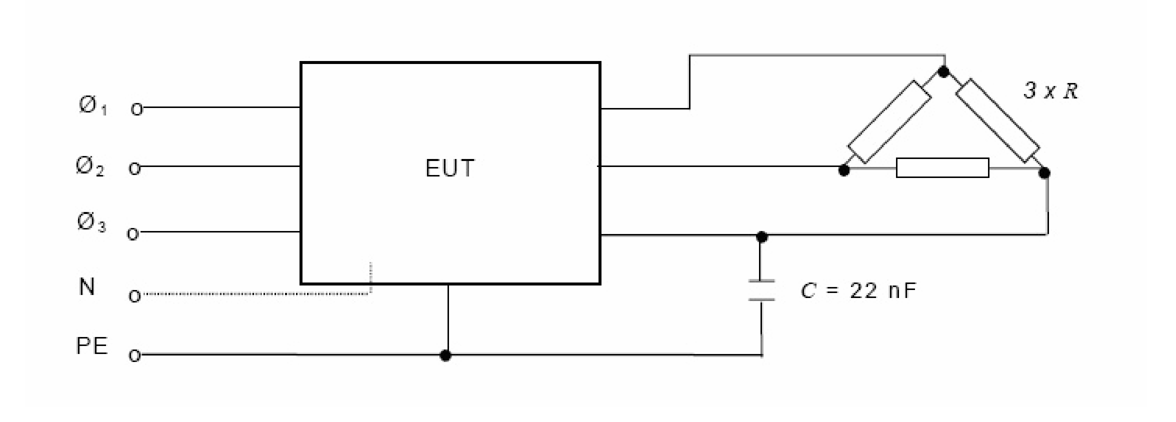
L.4 单一故障条件

对于 L.2 和 L.3 中的试验，单一故障是在电路研究的基础上确定的，但还应包括潜在的负载失效，如相对地的绝缘失效。

单相输出：



三相输出：



图中：EUT——受试设备

图 L.1 负载故障

阻性负载 R 的取值应等于制造商规定的单位功率因数的最大负载。

附 录 M

（规范性附录）

基准负载条件示例

M.1 概述

UPS 按制造商在操作手册中给出的技术条件加载。如果没有相关技术条件，应用下述基准负载条件。

UPS 能加载不同的线性和非线性负载（见 3.3）。

如果正弦波电压施加在一个负载上，流过负载的电流也是正弦波，则定义为线性负载。

施加正弦波电压的非线性负载中流过的电流为非正弦波。

线性负载最一般的类型有：

——阻性；

——感性－阻性；

——容性－阻性。

非线性负载可能是：

——整流的容性负载；

——晶闸管或饱和电抗器控制的负载（相位控制）。

在小于 3kVA 的低功率范围，与容性负载相连的桥式整流器是最常用的。用下述符号表示负载特性：

S——输出表观功率，单位为伏安（VA）；

P——输出有功功率，单位为瓦(W)；

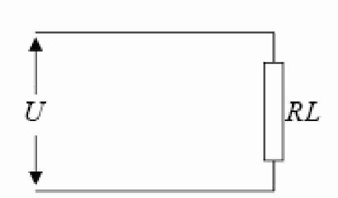
λ——功率因数，$\lambda = P/S$；

U——输出电压，单位为伏(V)；

f——频率，单位为赫兹(Hz)。

M.2 基准阻性负载

对阻性负载，UPS 可将其加载到标称功率。

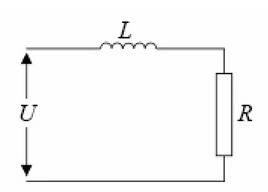


$$RL = \frac{U^2}{P}$$

M.3 基准感性－阻性负载

感性－阻性负载由一个电感器和一个电阻器串联或并联。电阻器 R 和电感器 L 的值由下述公式计算：

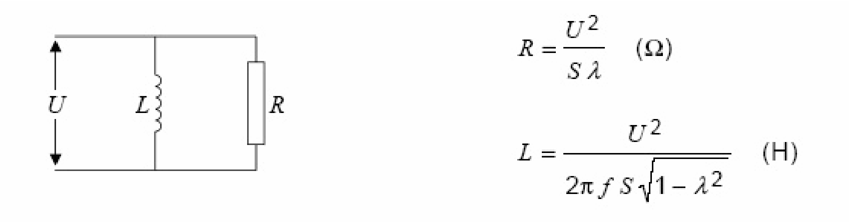
a) 串联



$$R = \frac{U^2}{S}\lambda \quad (\Omega)$$

$$L = \frac{U^2\sqrt{1-\lambda^2}}{2\pi f S} \quad (\text{H})$$

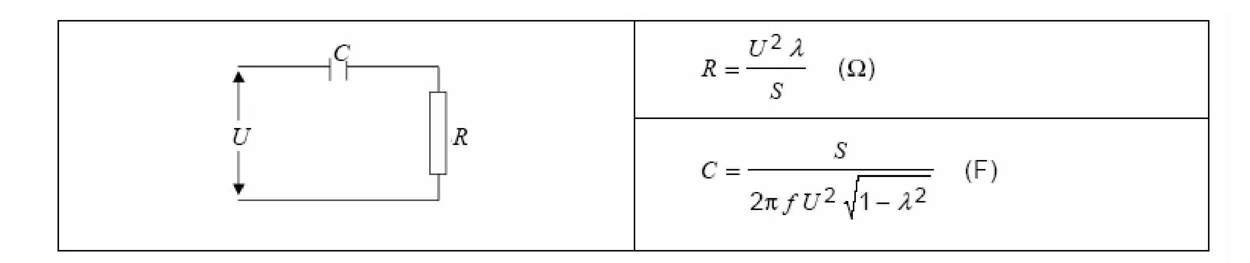
b） 并联



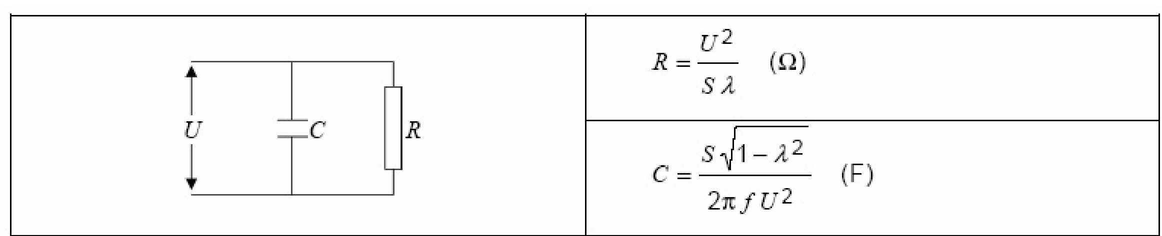
M.4 基准容性—阻性负载

容性—阻性负载由一个电容器和一个电阻器串联或并联。电阻器R和电容器C的值由下述公式计算：

a） 串联



b） 并联



M.5 基准非线性负载

为了模拟单相稳态整流器/电容器负载，连接到UPS的负载是一个二极管整流桥，其输出端接有一个电容器和电阻器的并联电路。

注 1： 以下是对50Hz输出电压最大畸变8%（根据IEC 61000-2-2:2002）、功率因数 λ=0.7而言（也就是说，表观功率S 的70%作为有功功率消耗在电阻器R_1和R_s上）。

整个单相负载可由一个单一负载或多个并联的等效负载组成。

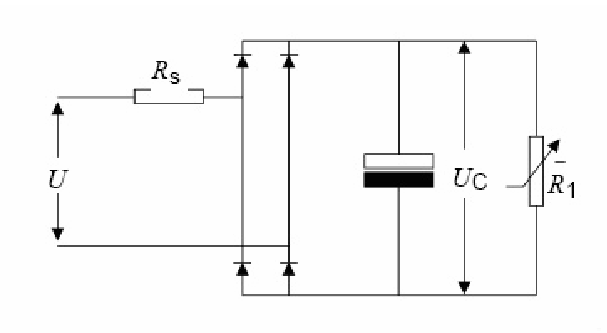
注 2： 电阻器R_s可连接在整流桥的交流侧或直流侧。

注 3： 用于试验的元器件的实际值应在以下计算值范围内：

——R_s：±10%；

——R_1：试验中可调整，以获得额定输出表观功率；

——C：+25%。



图中，U_C——整流电压值，单位为伏（V）；

R1——负载电阻器，代表整个表观功率 S 中有功功率的 66%；

Rs——串联电阻器，代表整个表观功率 S 中有功功率的 4%（按 IEC/TC 64 关于线缆电压降的建议）。

图 M.1 基准非线性负载

纹波电压为电容电压 U_C 峰一峰值的 5%。U_C 相应的时间常数 $R_1 \times C$=0.15s。

观察峰值电压、电源电压畸变、线缆电压降和整流电压纹波，整流电压平均值 U_C 将为：

$$U_C = \sqrt{2} \times (0.92 \times 0.96 \times 0.975) \times U = 1.22 \times U$$

电阻器 Rs、R1 和电容器 C 的值按下述公式计算：

$$R_s = 0.04 \times U^2 / S$$

$$R_1 = U_C^2 / (0.66 \times S)$$

$$C = 0.15\, S / R_1$$

注 4：电容器C的值对50Hz以及50Hz和60Hz混合的设计有效。

M.5.1 试验方法

a) 在受试 UPS 规定的额定输出电压下，将基准非线性负载连接至交流输入电源；

b) 向该基准负载供电时，交流输入电源阻抗引起的交流输入波形畸变应不大于 8%；

c) 调整电阻器 R1，直至受试 UPS 的输出表观功率 S 等于规定的额定值；

d) 调整电阻器 R1 后，将基准非线性负载连接至受试 UPS 的输出，且不再调整；

e) 按适当的章条的规定，为得到非线性负载下要求的参数进行的所有试验均应采用基准负载，且不再调整。

M.5.2 基准非线性负载的连接

a) 33kVA 及以下的单相 UPS 使用表观功率 S 等于 UPS 额定表观功率的基准非线性负载；

b) 额定值 33kVA 以上的单相 UPS 使用表观功率为 33kVA 的基准非线性负载，再加上线性负载，达到 UPS 的表观功率和有功功率额定值；

c) 设计采用单相负载、表观功率和有功功率额定值 100kVA 及以下的三相 UPS 应将三个相等的单相非线性负载连接到 UPS 相线与中性线之间或相线之间（取决于 UPS 设计适用的国家电网配置）；

d) 额定值 100kVA 以上的三相 UPS 应按 C)选用负载，再加上线性负载，达到 UPS 的表观功率和有功功率额定值。

附 录 N

（规范性附录）

蓄电池柜的通风

N.1 概述

开口蓄电池在大电流放电、过充或类似情况下会释放气体，其外壳或柜应通风良好。通风使空气流通，减少混合气体（如氢气和空气）产生压力和积聚的危险，避免人身伤害。

起弧部件（如开关、断路器和继电器的触头）不应位于放置开口蓄电池的外壳或柜内，该外壳或柜也不应在起弧部件附近排出气体。熔断器和连接装置不包括起弧部件。蓄电池或蓄电池柜的监测传感器（如温度传感器或类似物）应置于外壳或柜内。

如果混合气体（如氢气和空气）比空气轻，要求在外壳或柜最顶端另开通风口，因为此部位易于积聚混合气体。

N.2 氢气浓度

根据上述内容，通风措施应防止氢气浓度超过容积的4%。如果不能明显得到充分通风，则应按N.4的蓄电池柜通风试验测量气体浓度。铅酸蓄电池在充满的情况下，如果充电能量的大部分转化为气体，一个铅酸蓄电池单元每63Ah释放约0.0283m^3氢气。见N.4。

N.3 堵塞情况

放置了蓄电池的外壳或柜的通风措施应符合风扇堵转和通风过滤器堵塞的异常条件要求。

N.4 过充试验

如果需要通过测量判断蓄电池柜是否符合 N.2 要求，则蓄电池应经受过充试验（见 7.6.8）。在试验中及试验后，氢气的最高浓度应不超过容积的 2%（安全系数为 2）。试验中，在蓄电池柜内氢气浓度可能最高的地方，通过带浓度测量仪器的球形集气器或其它等效措施，以 2h，4h，6h 和 7h 间隔采集气体并进行检测。

当连接到调整为 UPS 额定电压的 106%的供电电路时，UPS 的蓄电池供电系统对已充满的蓄电池进行 7h 的过充。调整任何用户可调的充电器或充电电路的控制，使之处于最严酷的充电速率。

例外 1：此要求不适用于与 UPS 连接但不一同评估的蓄电池。

例外 2：此要求不适用于配置了调整电路，防止当交流输入电压从额定值上升到其 106%时，蓄电池充电电流上升的 UPS。

例外 3：以下公式可用于确保本附录的通风要求。

对均衡充电（升压充电）和阀控式蓄电池，在较宽的环境温度范围运行，系数“I”应采用 2.4V/单元。

蓄电池柜必要的通风气流应用下列公式计算：

$$Q=v\times q\times s\times n\times I\times C$$

其中：

Q——通风的空气流量，单位为立方米每小时(m^3/h) ；

V——氢气必要的稀释值，为（100－4）/4＝24；

q——$0.45\times10^{-3}m^3/Ah$ 产生的氢气；

s——安全系数，例如 s＝5；

n——蓄电池单元的数量；

I ＝ 2A/100Ah——传统的富液式蓄电池；

I ＝ 1A/100Ah——低锑合金的富液式蓄电池；

I ＝ 0.5A/100Ah——有消氢栓的富液式蓄电池；

I ＝ 0.2A/100Ah——阀控式铅酸蓄电池；

C ——蓄电池标称容量，单位为安时（Ah），10h 放电速率。

可引入 vqs＝0.054m^3/Ah 简化上面的公式为：

$$Q=0.054\times n\times I\times C$$

通风量最好由自然通风保证，否则需要强制通风。

进口和出口应能保证空气自由进出，空气平均流动速度应为 0.1m/s。

在自然通风情况下，蓄电池柜应有空气进出口，且其附近有 K_1=28h cm^2/ m^3 无障碍空间

$$A\geqslant K_1\,Q$$

其中：

A——通风口面积，单位为平方厘米（cm^2）；

K_1=28h cm^2/ m^3。

或者

$$A\geqslant K_2\,n\,I\,X$$

其中：

K_2=1.51 cm^2/ A。

注： 如果产生氢气的电能保持在一定的限值以下，自然通风适用，否则通风出口应大于许可的尺寸。自然通风的限制条件取决于蓄电池容量、蓄电池单元数量以及蓄电池的工艺（开口蓄电池单元或是阀控式蓄电池单元）和施加的蓄电池充电电压。

假设发热（超过 300℃）或产生火花的零部件与蓄电池通风口或气压出口保持足够的距离，则由以上计算方法就得到可靠的防爆等级。在蓄电池间中，500mm 距离就可认为是足够安全的。在蓄电池柜和蓄电池箱中，或内置在 UPS 中的蓄电池，则可根据通风条件适当减少该距离。

以上所指的最严酷充电速率是不致于使过热和过流保护装置断开的最大充电速率。

附　录　X

（资料性附录）

运输中蓄电池的断接指南

X.1 适用的产品

本附录适用于包含内置蓄电池的 UPS 和蓄电池箱。目前，下述规定仅作为指南，将来可能成为规范性附录。

X.2 蓄电池断接

制造商应提供用于运输用途的蓄电池断接方法。断接应尽可能靠近蓄电池且位于蓄电池连接到任何其它电路（包括印制板）或电气装置之前。

X.3 包装标签/标识

在运输箱上应有警告标签，说明包装内的蓄电池是否接。

运输前，制造商应在蓄电池断接的产品上使用图 X.1 所示标签。

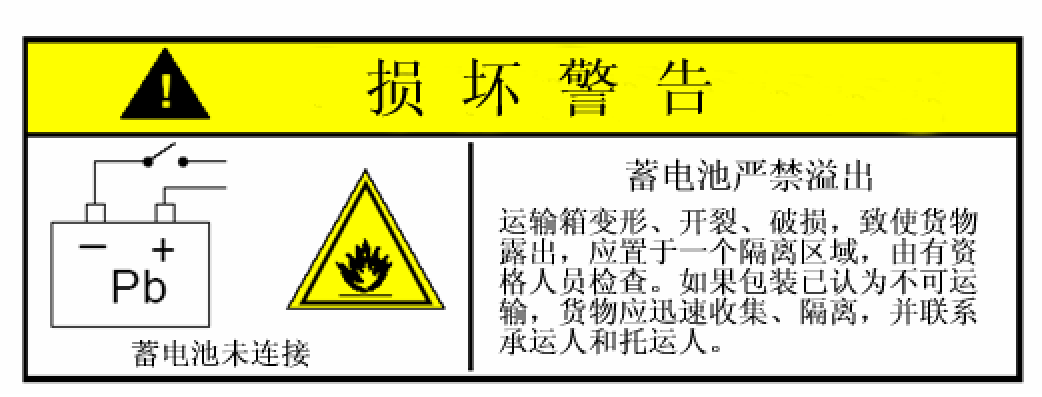


图 X.1　蓄电池断接的待运产品的警告标签

运输前，制造商应在蓄电池未断接的产品上使用图 X.2 所示标签。



图 X.2　蓄电池未断接的待运产品的警告标签

注：　图X.1及图X.2中，蓄电池符号内的“Pb”适用于密封铅酸蓄电池。对使用其它化学物质的蓄电池，应采用相应的化学符号。

X.4 损毁检查

运输箱变形、开裂、破损致使货物露出，则应置于隔离区域，由有资格的人员检查。如果认为包装不适合运输，应迅速收集、隔离货物，并联系承运人或托运人。制造商应将适用的产品指南告知运输者和处置者。

X.5 安全处置程序的重要性

为确保设备安全空运至世界各地，UPS 制造商应进行全面的试验。但是，重要的是认识到内置蓄电池的 UPS 和蓄电池箱损坏能引起火灾、冒烟或类似的危险。如有明显损坏，产品应小心处置和立即检查。